

## PENGARUH BERAT *ROLLER CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION)* DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI PADA YAMAHA MIO SPORTY TAHUN 2007

**Priya Adityas, C. Sudibyo dan Basori**

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP, UNS  
Kampus UNS Pabelan JL. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax (0271) 718419

### ABSTRACT

*The purpose of this research are: (1) To know the effect of CVT (Continuously Variable Transmission) roller weight to torque on Yamaha Mio Sporty 2007, (2) To know the effect of variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007, (3) To know the effect of interaction between CVT (Continuously Variable Transmission) roller weight and variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007.*

*The research used experimental methods and the types of quantitative research. Data of analysis used two-way analysis of variance (Anova), which is the prerequisite tests previously performed tests of normality (Liliefors test) and tests of homogeneity (Bartlett test), then performed multiple comparison tests (Scheffe test) is done.*

*Based the research can conclude that: (1) There are an effect of CVT (Continuously Variable Transmission) roller weight to torque on Yamaha Mio Sporty of 2007. (2) There are an effect of variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007. (3) There are an effect interaction between CVT (continuously variable transmission) roller weight and variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007. Maximum torque is 3.95 N.m, obtained from CVT roller weight 8.5 gr with engine rotations at 6000 RPM.*

**Keywords:** CVT roller weight, engine rotation, engine torque

### A. PENDAHULUAN

Motor *matic* Mio awalnya diperuntukkan untuk wanita, karena bentuknya yang relatif kecil dan mudah digunakan, tetapi karena konsumen motor *matic* meluas, banyak kekurangan yang dirasakan pada motor *matic* Mio. Kekurangan dari motor *matic* menurut pendapat Partheeban (2011) adalah “Kapasitas torsi dan kehandalan transmisi CVT masih terbatas”, dan Mahaputra (2011) mengemukakan “Performa yang diberikan oleh motor *matic* ini dianggap kurang bertenaga”. Sedangkan menurut pendapat Nawita (2011), “Pada motor *matic* yang bekerja dengan putaran, tidak akan dihasilkan tenaga sereresponsif motor manual dan performa akan cenderung lambat. lambat. Jika kita bandingkan dengan motor manual sebagai contoh Vega ZR dengan kapasitas volume silinder yang sama yaitu 113,7 cc, yang mampu

mencapai torsi maksimum 8,3 N.m pada 4.500 RPM, sedangkan Mio Sporty mempunyai torsi maksimum 7,84 N.m pada 7.000 RPM. Perbedaan torsi ini yang mengakibatkan Mio Sporty tidak responsif.

Kinerja variator ini sangat ditentukan oleh *roller*. Dikarenakan *roller* sangat berpengaruh terhadap perubahan variabel dari variator, tentu akan sangat berpengaruh terhadap performa motor *matic*

Unjuk kerja mesin *matic* membutuhkan putaran mesin (RPM) yang lebih tinggi agar kopling dan *automatic ratio transmittion*nya berfungsi dengan baik (Mind Genesis : 2008). Sepeda motor *matic* baru bisa berjalan jika putaran mesin mencapai putaran 2400 rpm, sedangkan sepeda motor konvensional sudah bisa berjalan di atas putaran 1500 rpm. Besar kecilnya gaya tekan *roller* sentrifugal terhadap variator ini berbanding lurus

dengan berat *roller* sentrifugal dan putaran mesin. Maka variasi putaran mesin juga akan berpengaruh pada gaya sentrifugal yang nantinya dihasilkan dan akan mempengaruhi torsi pada motor Mio Sporty.

Penelitian dilaksanakan dan mengarah pada tujuan yang sebenarnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

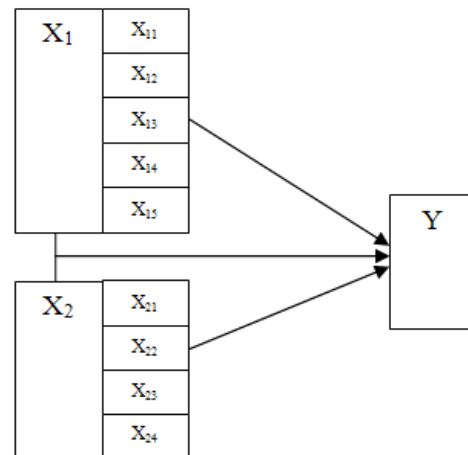
1. Adakah pengaruh berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007?
2. Adakah pengaruh variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007?
3. Adakah pengaruh interaksi berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007?

## B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dan merupakan jenis penelitian kuantitatif.

Populasi berupa sepeda motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Teknik sampling menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Sampel penelitian adalah sepeda motor dengan nomor polisi AD 2113 ER, nomor mesin 5TL840397, dan nomor rangka MH35TL0067K83947.

Desain eksperimen penelitian ini adalah desain faktorial AxB, A berat *roller* CVT yaitu *roller* CVT 11,5 gr (standar), 10,5 gr, 9,5 gr, 8,5 gr, dan 7,5 gr sedangkan B variasi putaran mesin yaitu 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, dan 8000 RPM maka terdapat 20 perlakuan, setiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 60 data. Data diperoleh dari pengukuran torsi motor menggunakan Dynojet 250i. Paradigma penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut :



Gambar 1. Paradigma Penelitian

X1 : Variasi berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*), yang digunakan adalah 11,5 gr (Standar pabrik), 10,5 gr, 9,5 gr, 8,5 gr, 7,5 gr.

X2 : Variasi putaran mesin, yaitu putaran 5000 RPM, putaran 6000 RPM, putaran 7000 RPM, dan putaran 8000 RPM.

Y : Torsi yang dihasilkan.

Analisis data menggunakan analisis variansi dua jalan (Anova), yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas (uji *Liliefors*) dan uji homogenitas (uji *Bartlett*), kemudian dilakukan uji komparasi ganda (uji *Scheffe*).

Penelitian ini dilakukan di bengkel Ahhas Taruna Motorsport dengan alamat Jl. Bhayangkara No. 78 Solo.

Pembuatan spesimen penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin dengan alamat Jl. Ahmad Yani No. 200 Pabelan, Kartasura.

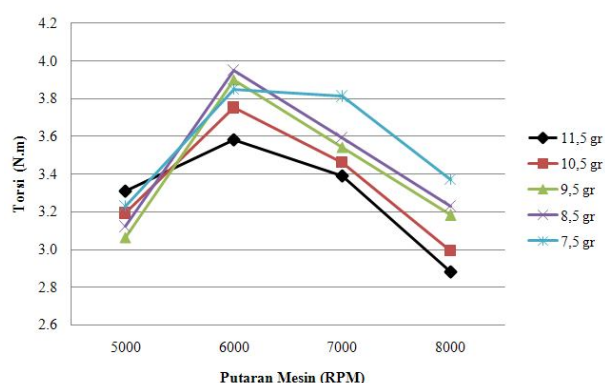
## C. HASIL PENELITIAN

Dari hasil pengukuran torsi pada pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hasil rata-rata pengukuran torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dapat diperiksa pada Tabel. 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Rata-rata Pengukuran Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 Kg

Sumber Varian	(Faktor B) Putaran Mesin (RPM)			
	5000	6000	7000	8000
	0			
<i>Roller 11,5 gr</i>				
(Standar)	3,31	3,58	3,39	2,88
<i>Roller 10,5 gr</i>				
(Faktor A) Berat Roller	3,19	3,75	3,46	2,99
<i>Roller 9,5 gr</i>				
	3,06	3,90	3,54	3,18
<i>Roller 8,5 gr</i>				
	3,12	3,95	3,59	3,24
<i>Roller 7,5 gr</i>				
	3,24	3,85	3,81	3,37

Hasil rata-rata pengukuran torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 selanjutnya di ubah dalam bentuk grafik, sehingga dapat dilihat secara jelas perbedaannya. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar. 2.



Gambar 2. Grafik Perbedaan Berat Roller CVT dan Variasi Putaran Mesin terhadap Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 Kg.

Dari Gambar 2, pada berat *roller* 11,5 gr torsi akan mulai naik pada putaran mesin 5000 RPM sampai putaran 6000 RPM tetapi kenaikan torsi tidak tinggi, karena pada putaran 5000 RPM sampai dengan putaran 6000 RPM *roller* sudah dapat menekan *movable drive face*,

sehingga diameter puli primer membesar. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan putaran 8000 RPM torsi akan menurun secara perlahan, karena *roller* 11,5 gr mulai menekan secara sempurna *movable drive face*, sehingga diameter puli primer semakin membesar dan diameter puli sekunder mengecil, hal tersebut akan mengakibatkan torsi pada berat *roller* 11,5 gr akan turun perlahan.

Dari Gambar 2, pada berat *roller* 10,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih rendah daripada torsi pada *roller* 11,5 gr, dikarenakan terjadi slip pada v-belt karena *roller* 10,5 gr akan bergerak perlahan dan tidak dapat menekan *movable drive face*. Pada putaran di atas 5000 RPM sampai dengan 6000 RPM kenaikan torsi akan tinggi karena *roller* mulai menekan *movable drive face* dengan baik, dan mempertahankan posisi diameter puli primer pada kondisi diameter terkecil. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan 8000 RPM, torsi akan mulai menurun, dikarenakan *roller* mulai bergerak dan mendorong *movable drive face*, sehingga diameter puli primer membesar dan torsi akan mulai turun.

Dari Gambar 2, pada berat *roller* 9,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih rendah daripada torsi pada *roller* 11,5 gr, dan *roller* 10,5 gr, hal tersebut dikarenakan slip yang terjadi pada *movable drive face* dengan v-belt semakin besar, karena berat *roller* 9,5 gr tidak dapat mendorong *movable drive face* dengan baik pada putaran 5000 RPM. Pada putaran di atas 5000 RPM sampai dengan 6000 RPM torsi akan naik lebih tinggi daripada *roller* 11,5 gr dan *roller* 10,5 gr, karena *roller* 9,5 gr akan perlahan menekan *movable drive face* dan mempertahankan diameter puli primer pada kondisi terkecil. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan 8000 RPM torsi akan turun drastis karena *roller* akan bergerak dan menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer akan semakin membesar dan torsi akan mulai turun.

Dari Gambar 2, pada berat *roller* 8,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih tinggi daripada torsi pada *roller* 9,5 gr, hal tersebut dikarenakan *roller* 8,5 gr akan lebih cepat terlempar daripada *roller* 9,5 gr, sehingga tidak terjadi slip antara *movable drive face* dengan v-belt. Pada putaran 5000 RPM sampai dengan putaran 6000 RPM, torsi akan naik lebih tinggi dibandingkan torsi pada *roller* 9,5 gr, karena *roller* 8,5 gr akan bergerak secara perlahan, sehingga diameter puli primer tetap pada kondisi terkecil. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan putaran 8000 RPM, torsi akan turun drastis, karena *roller* 8,5 gr mulai bergerak dan menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer akan semakin membesar dan torsi akan turun.

Dari Gambar 2, pada berat *roller* 7,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih tinggi daripada torsi pada *roller* 8,5 gr, 9,5 gr, dan 10,5 gr, hal tersebut dikarenakan *roller* 7,5 gr akan lebih cepat terlempar daripada *roller* 8,5 gr, sehingga mampu menekan *movable drive face* dengan cepat, sehingga tidak terjadi slip antara *movable drive face* dengan v-belt. Pada putaran 5000 RPM sampai dengan 6000 RPM torsi akan naik tetapi tidak setinggi torsi pada *roller* 8,5 gr dikarenakan *roller* pada putaran 6000 RPM belum sampai pada titik maksimal dari *movable drive face*. Pada putaran 7000 RPM torsi masih tinggi, karena *roller* masih dapat mempertahankan diameter puli primer pada kondisi terkecil. Pada putaran 8000 RPM *roller* mulai mampu menekan *movable drive face* sehingga diameter puli primer membesar dan torsi akan turun. Perubahan pada diameter puli primer akan menyebabkan turunnya torsi.

Dari Gambar 2, pada putaran 5000 RPM torsi paling tinggi pada *roller* 11,5 gr (Standar pabrik) karena pada putaran 5000 RPM *roller* 11,5 gr sudah dapat menekan *movable drive face* dengan baik. Pada putaran 5000 RPM torsi *roller* 10,5 gr dan *roller* 9,5 gr, akan turun dikarenakan *roller* 10,5 gr dan *roller* 9,5 gr tidak dapat

menekan *movable drive face* dengan baik, sehingga terjadi slip pada *movable drive face* dengan v-belt, dan putaran tidak dapat diteruskan oleh v belt ke puli sekunder dengan baik. Sedangkan *roller* 8,5 gr dan *roller* 7,5 gr pada putaran 5000 RPM torsi kembali meningkat dikarenakan dampak lemparan yang cepat oleh gaya sentrifugal karena berat *roller* yang ringan. Lemparan *roller* yang cepat tersebut akan menekan *movable drive face* dengan baik, sehingga tidak terjadi slip pada *movable drive face* dengan v-belt.

Dari Gambar 2, pada putaran 6000 RPM torsi pada *roller* 11,5 gr adalah paling rendah, karena pada putaran 6000 RPM *roller* 11,5 gr mempunyai gaya sentrifugal paling besar sehingga mampu menekan *movable drive face* dan menyebabkan perubahan diameter pada puli primer, sehingga torsi akan lebih rendah. Pada putaran 6000 RPM torsi *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr, dan *roller* 8,5 gr akan tinggi, karena gaya sentrifugal yang terjadi pada *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr, dan *roller* 8,5 gr kecil, sehingga diameter puli primer pada kondisi terkecil. Pada putaran 6000 RPM torsi pada *roller* 7,5 gr tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan *roller* 9,5 gr dan *roller* 8,5 gr, karena pada putaran 6000 RPM gaya sentrifugal *roller* 7,5 masih kecil dan belum mencapai titik maksimal dari *movable drive face*. Diameter puli primer *roller* 11,5 gr pada putaran 6000 RPM merupakan paling besar, dari pada diameter puli primer *roller* yang lain sehingga torsi yang dihasilkan pada *roller* 11,5 gr paling kecil.

Dari Gambar 2, pada putaran 7000 RPM torsi pada *roller* 11,5 gr, *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr dan *roller* 8,5 gr mulai turun, dikarenakan gaya sentrifugal yang semakin besar dan mengakibatkan perubahan diameter pada puli primer. Pada putaran 7000 RPM torsi pada *roller* 7,5 gr tidak turun secara drastis, karena pada putaran 7000 RPM gaya sentrifugal pada *roller* 7,5 gr masih belum terlalu besar untuk menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer pada putaran 7000



RPM masih kecil, jika dibandingkan dengan *roller* yang lain. Dengan kata lain *roller* 7,5 gr pada putaran 7000 RPM masih dapat mempertahankan kondisi puli primer pada posisi kecil.

Dari Gambar 2, pada putaran 8000 RPM torsi pada *roller* 11,5 gr, *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr, *roller* 8,5, dan *roller* 7,5 gr akan mengalami penurunan dikarenakan putaran yang semakin tinggi akan mengakibatkan gaya sentrifugal yang dialami oleh *roller* CVT juga akan semakin besar, sehingga *roller* akan menekan *movable drive face* pada posisi puncak, dan diameter puli primer akan membesar. Perubahan diameter puli primer akan mengakibatkan turunnya torsi pada roda.

Dari Gambar 2. dapat dilihat bahwa ada pengaruh interaksi berat *roller* CVT dengan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal ini disebabkan karena berat *roller* CVT dan putaran mesin akan mempengaruhi besar gaya sentrifugal yang dialami oleh *roller* CVT. Gaya sentrifugal tersebut akan mempengaruhi perubahan diameter pada puli primer, dan perubahan diameter pada puli primer akan mengakibatkan perubahan pada torsi roda Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

#### D. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dengan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh antara berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data, bahwa  $F_{\text{observasi}} = 3520,48$  lebih besar dari  $F_{\text{tabel}} = 3,83$  ( $F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$ ) pada taraf signifikasi 1%.
2. Terdapat pengaruh antara variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data, bahwa  $F_{\text{observasi}} =$

38452,50 lebih besar dari  $F_{\text{tabel}} = 4,31$  ( $F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$ ) pada taraf signifikasi 1%.

3. Terdapat interaksi antara interaksi berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data, bahwa  $F_{\text{observasi}} = 1193,78$  lebih besar dari  $F_{\text{tabel}} = 2,66$  ( $F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$ ) pada taraf signifikasi 1%.
4. Torsi maksimal sebesar 3,95 N.m didapat pada berat *roller* CVT 8,5 gr dengan variasi putaran mesin 6000 RPM.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, A. 2011. *Modul Perawatan Sepeda Motor*. Amuntai.
- Basyirun, Winarno, & Karnowo. 2008. *Buku Ajar Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Budiana, M.D, dkk. 2008. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Variasi Berat Roller Sentrifugal Pada Continuosly Variable Transmission (CTV) Terhadap Kinerja Traksi Sepeda Motor*, (2),97–102.
- Budiyo. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press.
- Chan.K.U, et.al. 2009. *Preliminary Study on Design and Control of a Novel CVT*. Department of Electromechanical Engineering, Faculty of Science & Technology. SAE International. Macao
- Erichard. 2008. *Perbandingan 3 Motor Matic: Yamaha Mio, Honda Vario, dan Suzuki Spin*.
- Genesis, M. 2008. *Pilih Varian Matic Atau Motor Irit BBM*.
- Hasibuan, Z.A. 2007. *Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*. Depok : Fasikom Universitas Indonesia.

- Jama, J. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- . 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- . 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Nawita. 2011. *Cara Mengendarai Motor Matic*.
- Partheeban, M A. 2011. *Design And Fabrication Of Continuous Variable Transmission In Four Wheelers*. International Journal of Advanced Engineering Technology. 2(4), 59-61.
- Purnama, P.B. 2008. *Memilih Roller Yang Tepat Untuk Motor Matic*.
- Sudjana. 1989. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito
- Sugiyono. 2011. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta
- Sukmadinata, N. S. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Sutopo. 1997. *Beberapa Miskonsepsi Tentang Gaya Sentripetal Dan Gaya Sentrifugal*. Malang : Foton